

JP61126903

Biblio

Page 1

esp@cenet

**METHOD AND DEVICE FOR ROLLING PLATE MATERIAL**

Patent Number: JP61126903  
Publication date: 1986-06-14  
Inventor(s): KATAOKA KENJI; others: 03  
Applicant(s):: KAWASAKI STEEL CORP  
Requested Patent: ☐ JP61126903  
Application Number: JP19840247007 19841124  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B21B1/22  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:** To provide substantial control capacity for a profile and shape and to execute high draft rolling by setting the taper start points of upper and lower work rolls and the taper start points of upper and lower intermediate rolls near the side ends of a plate material.

**CONSTITUTION:** The start points 40A, 41A of the tapered parts 40, 41 on one side of the upper and lower work rolls 11, 12 are set near the side ends of the plate material 44 to be rolled according to the width thereof by moving axially said work rolls. The taper start points 40A, 41A are set on the side inner than the side ends of the material 44 for the purpose of controlling the edge drop at the side ends of the material 44. On the other hand, the taper start points 42A, 43A of the tapered parts 42, 43 of the intermediate rolls 16, 17 are also set near the side ends of the material 44 by moving axially said rolls.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-126903

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)6月14日

B 21 B 1/22

7516-4E

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 板材の圧延方法および圧延機

⑯ 特 願 昭59-247007

⑰ 出 願 昭59(1984)11月24日

⑱ 発 明 者 片 岡 健 二

千葉県川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究所内

⑲ 発 明 者 菅 沼 七 三 雄

倉敷市水島川崎通1丁目(番地なし) 川崎製鉄株式会社  
水島製鉄所内

⑳ 発 明 者 西 出 輝 幸

倉敷市水島川崎通1丁目(番地なし) 川崎製鉄株式会社  
水島製鉄所内

㉑ 発 明 者 待 留 誠

倉敷市水島川崎通1丁目(番地なし) 川崎製鉄株式会社  
水島製鉄所内

㉒ 出 願 人 川 崎 製 鉄 株 式 有 限 公 司

神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

㉓ 代 理 人 弁 理 士 塩 川 修 治

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

板材の圧延方法および圧延機

## 2. 特許請求の範囲

(1) 一対の上下ワークロールを上下および軸方向に移動するとともに、上記各ワークロールに接する中間ロールを上下および軸方向に移動する板材の圧延方法において、各ワークロールの一方の胴端部にテーパ部を設け、両ワークロールの上記テーパ部が相互に圧延中心の反対側に位置するように両ワークロールを配置するとともに、各中間ロールの一方の胴端部にテーパ部を設け、各中間ロールの上記テーパ部が相互に接するワークロールのテーパ部に対して圧延中心の反対側に位置するように各中間ロールを配置し、上下ワークロールのテーパ開始点と上下中間ロールのテーパ開始点を板材の側端部近傍に設定することを特徴とする板材の圧延方法。

(2) 上下および軸方向に移動可能に支持された一対の上下ワークロールを備えるとともに、上

記各ワークロールに接して上下および軸方向に移動可能でかつロールベンディング可能に支持された中間ロールを備えてなる板材の圧延機において、各ワークロールの一方の胴端部にテーパ部を設け、両ワークロールの上記テーパ部が相互に圧延中心の反対側に位置するように両ワークロールを配置するとともに、各中間ロールの一方の胴端部にテーパ部を設け、各中間ロールの上記テーパ部が相互に接するワークロールのテーパ部に対して圧延中心の反対側に位置するように各中間ロールを配置することを特徴とする板材の圧延機。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、板材の圧延方法および圧延機に関する。

## 〔従来の技術〕

近時、金属の帯板材の圧延においては、製品板の幅方向板厚分布(プロファイル)の均一性と平坦度(形状)に対する要求が厳しくなる趨性にある。このため、プロファイルと形状調整能力の優れた

た圧延機が要求され、種々の方式からなる圧延機が提案されている。また、省エネルギーや高生産能力の観点から、母板厚みが厚くなり、このため、強圧下能力の圧延機が要求される傾向にある。また、厚みの薄い板（たとえば0.1mm前後の鋼板）や難圧延材（たとえば高炭素鋼、珪素鋼、ステンレス鋼）等の生産性向上のために、タンデム圧延化が指向され、タンデム圧延機の強圧下能力化も要求されている。

上記諸要求を満たす圧延機としては、ワークロール径が従来の4段圧延機より小さく、かつプロフィールと形状調整能力の優れた圧延機が好ましい。このような用途に適用可能とされる圧延機として、たとえばゼンジミア圧延機（20段圧延機）がある。しかしながら、このゼンジミア圧延機は、形状制御能力が不十分で、しかも強圧下能力を十分に発揮させることが困難であり、また多ロール構成であるため、ロールの冷却が難しく、高速圧延に向いていない。

他方、特公昭51-7835には、6段ロール構成

(b) 中間ロールの端部が疲労破壊し、一部欠落してスポーリングし、大事故を起こすおそれもある。したがって、このような圧延機によって強圧下を行うと、ロールの寿命が短くなり、ロール原単位が高くなるとともに、ロール替え回数も増し、生産性を低下させる。すなわち、強圧下圧延には不向きである。

また、上記6段ロール構成からなる圧延機において、ワークロール径が小さくなった場合、ワークロールベンダーの効果がロール端部付近に限定され、板幅中心まで及びにくいという不都合がある。

本発明は、十分なプロフィールおよび形状制御を可能とし、かつ強圧下圧延を可能とする板材の圧延方法および圧延機を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の第1は、一対の上下ワークロールを上下および軸方向に移動するとともに、上記各ワークロールに接する中間ロールを上下および軸方向

で、ワークロールを比較的小さくし、かつ形状調整手段として、ワークロールベンダー、ワークロールシフトおよび中間ロールシフトを備えた圧延機が提案されている。この圧延機においては、中間ロールのシフトによって中間ロールの端部を板材の側端部近傍に設定し、ワークロールの一端が中間ロールに接触しない状態を形成することにより、ワークロールベンダーの曲げ効果を大とするとともに、圧延荷重変動によるロールの撓み変化を小とし、比較的大きな形状制御能力を得ることを可能としている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、上記6段ロール構成からなる圧延機における最も大きな欠点は、ロール間の弾性接触圧力、いわゆるヘルツ面圧が高いことである。特に、中間ロールの端部がワークロールに接触する部分の圧力が最も高くなり、

(a) 中間ロールの端部表面が荒れて、ワークロール表面を荒らし、これが板材表面に転写されて、表面外観不良を引き起こしたり、また、

に移動する板材の圧延方法において、各ワークロールの一方の側端部にテーパ部を設け、両ワークロールの上記テーパ部が相互に圧延中心の反対側に位置するように両ワークロールを配置するとともに、各中間ロールの一方の側端部にテーパ部を設け、各中間ロールの上記テーパ部が相互に接するワークロールのテーパ部に対して圧延中心の反対側に位置するように各中間ロールを配置し、上下ワークロールのテーパ開始点と上下中間ロールのテーパ開始点を板材の側端部近傍に設定するようにしたものである。

また、本発明の第2は、上下および軸方向に移動可能に支持された一対の上下ワークロールを備え、同時に、上記各ワークロールに接して上下および軸方向に移動可能でかつロールベンディング可能に支持された一対の中間ロールを備えてなる板材の圧延機において、各ワークロールの一方の側端部にテーパ部を設け、両ワークロールの上記テーパ部が相互に圧延中心の反対側に位置するように両ワークロールを配置するとともに、各中

間ロールの一方の側端部にテーパ部を設け、各中間ロールの上記テーパ部が相互に接するワークロールのテーパ部に対して圧延中心の反対側に位置するように各中間ロールを配置するようにしたものである。

#### 〔作用〕

本発明の第1に係る圧延方法によれば、板材の圧延中心に対する左右におけるワークロールと中間ロールの接触幅が同一となり、ワークロールと中間ロールの接触部の幅方向圧力分布が略一様となって、中間ロールのテーパ開始点に生ずる接触圧力を著しく軽減し、強圧下圧延が可能となる。また、ワークロールと中間ロールは板幅と略同一幅で圧延荷重を支えることとなり、ワークロールの曲がりやを小とし、圧延荷重の変動に対するプロファイルおよび形状の変化を小とすることが可能となり、十分なプロファイルおよび形状制御を行なうことが可能となる。

また、本発明の第2に係る圧延機によれば、上下ワークロールのテーパ開始点と上下中間ロール

チェック13、14に支持され、ハウジング15に組込まれている。また、上下のワークロール11、12のそれぞれに接する一対の中間ロール16、17がメタルチェック18、19に支持され、下中間ロール17はハウジング15に組込まれ、また上中間ロール16はチェック23に組込まれている。また、上下の中間ロール16、17のそれぞれに接する一対の上下バックアップロール21、22がチェック23、24に支持されてハウジング15に組込まれている。

ワークロール11、12は上下および軸方向に移動可能とされている。また、中間ロール16、17も、上下および軸方向に移動可能に支持されている。

ハウジング15と上バックアップロール21のチェック23の間には圧下調整装置25が設けられている。この圧下調整装置25は、圧下ねじによるものでもよく、圧下油圧シリンダ装置によるものでもよい。圧延荷重は、下バックアップロール22のチェック24の下面と、ハウジング15

のテーパ開始点を板材の側端部近傍に設定することにより、板材の圧延中心に対する左右におけるワークロールと中間ロールの接触幅が同一となり、ワークロールと中間ロールの接触部の幅方向圧力分布が略一様となって、中間ロールのテーパ開始点に生ずる接触圧力を著しく軽減し、強圧下圧延が可能となる。また、ワークロールと中間ロールは板幅と略同一幅で圧延荷重を支えることとなり、ワークロールの曲がりやを小とし、圧延荷重の変動に対するプロファイルおよび形状の変化を小とすることが可能となるとともに、中間ロールの軸方向へのシフトと中間ロールのベンディングの組合せにより、ロールの曲げを板幅中心部にまで及ぼすことが可能となり、十分なプロファイルおよび形状制御能力を備えることが可能となる。

#### 〔実施例〕

第1図は本発明の一実施例に係る6段圧延機10のロール構成を示す正面図、第2図は上記6段圧延機10を示す側面図である。

上下一対のワークロール11、12は、メタル

に設置されているライナー26の間に設けられているロードセル27によって測定可能とされている。上バックアップロール21とチェック23、および上中間ロール16とチェック18の重量は、ハウジング15に固定されているプロジェクトブロック28、29の上部に組込まれた油圧ラム30、31によって支持され、上方に一定の圧力で押し上げられている。上中間ロール16とチェック18は、上バックアップロール21のチェック23内で、油圧ラム32、33によって支持されている。また、上中間ロール16は、油圧ラム32、33によって上方に曲げモーメントを加えられ（インクリーズベンディング）、油圧ラム34、35によって下方に曲げモーメントを加えられる（デクリーズベンディング）。下中間ロール17も、同様に、油圧ラム36、37によってインクリーズベンディングを加えられ、油圧ラム38、39によってデクリーズベンディングを加えられる。

ここで、各ワークロール11、12の一方の側

端部にはテーパ部40、41が設けられ、両ワークロール11、12の上記テーパ部40、41が相互に圧延中心の反対側に位置するように、両ワークロール11、12が配設されている。また、各中間ロール16、17の一方の側端部にはテーパ部42、43が設けられ、各中間ロール16、17の上記テーパ部42、43が相互に接するワークロール11、12のテーパ部40、41に対して圧延中心の反対側に位置するように、各中間ロール16、17が配設されている。

そこで、上記圧延機10によって板材44を圧延する場合には、第1図に示すように、上下のワークロール11、12のテーパ開始点と、上下の中間ロール16、17のテーパ開始点を、板材44の側端部近傍に設定する。

すなわち、上下のワークロール11、12（ロール径約300mm）を軸方向に移動してその片側のテーパ部40、41の開始点40A、41Aをそれぞれ圧延される板材44の幅に応じて、その側端部付近に定める。板材44の側端部とテ

間ロール16、17のテーパ開始点42A、43Aを板材44の反対側の側端部近傍に設定することにより、ワークロール11、12と中間ロール16、17の接触幅が、板材44の幅と略同程度となり、かつ板幅中心に関して左右略同等の接触幅になることから、両者間に生ずる接触圧力が略一様となる。したがって、ワークロールを軸方向移動することなく固定し、中間ロールのみを板幅に応じて軸方向に移動する従来の圧延機による場合に比して、中間ロール16、17のテーパ開始点近傍の接触圧力は著しく軽減することとなる。

第3図に、接触圧力分布の例を示す。第3図のA1で表される中間ロールシフトのみの場合は、中間ロールのテーパ開始点の接触線荷重Pが平均線荷重P0（圧延荷重F/板幅B）の約1.4倍にも達するのに対し、本発明により、第3図のA2で表される中間ロールとワークロールを同時にシフトする場合は接触線荷重Pが平均線荷重P0の約1.1倍で、接触線荷重分布が略一様化する。

ところで、一般に圧延機の圧下能力は、バック

アップ開始点の間の距離をELとし、テーパ開始点が板材44の側端部より内側にある場合を負とする。距離ELは上下のワークロール11、12で同じ値になるように設定する。なお、距離ELの値は、板材44のプロフィルや形状制御あるいはワークロール11、12の摩耗の分散化等に応じて予め定められている適当な値に定められる。第1図の例では、板材44の側端部に対するエッジドロップ制御のために、テーパ開始点40A、41Aを板材44の側端部より内側に設定（たとえばEL=-50mm、テーパ1/400）している。他方、中間ロール16、17も軸方向に移動し、そのテーパ部42、43のテーパ開始点42A、43Aを板材44の側端部近傍に定めている。板材44の側端部とテーパ開始点42A、43Aとの水平距離をδとし、テーパ開始点が板材の側端部より内側にある場合を負と定める。

上記のように、板材44の幅に応じてワークロール11、12のテーパ開始点40A、41Aを板材44の側端部近傍に設定するとともに中

アップロール軸受けの疲労強度とロールの疲労強度で決まる。（ロールと材料がスリップしない範囲で考えるが、通常スリップ限界の圧下率は大きい）。これらはいずれも圧延荷重と直接的に関係している。本発明の場合は、中間ロールシフトのみの場合に比して、ロールの疲労強度PHL（許容ヘルツ面圧で表す、ヘルツ面圧は線荷重の平方根に比例する）を同等とする場合、第3図のA1に対応する圧延荷重をF0、第3図のA2に対応する圧延荷重をFとすると、

$$PHL = C \sqrt{1.4 \cdot F_0 / B} = C \sqrt{1.1 \cdot F / B} \quad \dots (1)$$

$$F / F_0 = 1.4 / 1.1 = 1.27 \quad \dots (2)$$

となり、1.27倍の圧延荷重をかけることが可能となる。したがって、バックアップロール軸受けの強度が同等で、ロール径Rが同じであれば、第3図のA1に対応する圧下量をΔh0、第3図のA2に対応する圧下量をΔhとし、

$$F_0 = C_0 \sqrt{R \cdot \Delta h_0} \quad \dots (3)$$

$$F = C_0 \sqrt{R \cdot \Delta h} \quad \dots (4)$$

$$\Delta h / \Delta h_0 = (F / F_0)^2 = 1.62 \dots (5)$$

が成立し、本発明による場合には、従来の中間ロールシフトのみの場合に比して、圧下量を1.62倍に設定可能となることが認められる。

したがって、たとえば3%珪素鋼の冷間圧延で板厚2.0mmを圧下する場合、従来法では圧下率が30%、したがって圧下量では $2.0 \times 0.3 = 0.6$ mmが圧下限界であるが、本発明では、圧下量が $0.6 \times 1.62 = 0.972$ mm、したがって圧下率では1パスで51.4%まで圧下可能となる。(鍛鋼ロールロール径350mm、ヘルツ面圧限界200 Kg/mm<sup>2</sup>)。本発明によれば、このように大きな圧下率を1パスで設定することが可能となり、たとえば板厚2.0mmの3%珪素鋼板について、従来法では5パスの圧延が必要なところ、本発明によれば、3パスで圧延可能となり、圧延能率を約1.7倍とすることが可能となる。また、このように大きな圧下を取らないまでも、中間ロールのテーパ開始点の疲労強度が増し、同じ圧延荷重で使用するのであれば、ロール寿命を $\sqrt{1.4 / 1.1} = 1.3$ 倍に延長

る。

#### [発明の効果]

以上のように、本発明の第1は、一对の上下ワークロールを上下および軸方向に移動するとともに、上記各ワークロールに接する中間ロールを上下および軸方向に移動する板材の圧延方法において、各ワークロールの一方の胴端部にテーパ部を設け、両ワークロールの上記テーパ部が相互に圧延中心の反対側に位置するように両ワークロールを配置するとともに、各中間ロールの一方の胴端部にテーパ部を設け、各中間ロールの上記テーパ部が相互に接するワークロールのテーパ部に対して圧延中心の反対側に位置するように各中間ロールを配置し、上下ワークロールのテーパ開始点と上下中間ロールのテーパ開始点を板材の側端部近傍に設定するようにしたものである。

また、本発明の第2は、上下および軸方向に移動可能に支持された一对の上下ワークロールを備え、上記各ワークロールに接して上下および軸方向に移動可能でかつロールベンディン

することが可能となるとともに、ロール疵等の表面疵も生じにくくなる。

さらに、上記圧延機10においては、従来の中間ロールのみシフトして板材の側端部付近にテーパ開始点を設定するものに比して、ワークロールと中間ロールは板幅と略同一幅で圧延荷重を支えることとなり、ワークロールの曲がりを小とし、圧延荷重の変動に対するプロフィルおよび形状の変化を小とすることが可能となる。また、中間ロールの軸方向へのシフトと中間ロールのベンディングの組合せにより、ロールの曲げを板幅中心部にまで及ぼすことを可能とし、耳伸びや中伸びを十分に矯正することが可能となる。

なお、上記実施例は、本発明を6段圧延機に適用する場合について説明したが、本発明は、一对のワークロールに接して上下それぞれ2本の中間ロールを配置するいわゆるクラスター型の圧延機にも適用可能である。

また、本発明に係る圧延方法は、中間ロールベンダーを備えない圧延機においても使用可能であ

る。グ可能に支持された一对の中間ロールを備えてなる板材の圧延機において、各ワークロールの一方の胴端部にテーパ部を設け、両ワークロールの上記テーパ部が相互に圧延中心の反対側に位置するように両ワークロールを配置するとともに、各中間ロールの一方の胴端部にテーパ部を設け、各中間ロールの上記テーパ部が相互に接するワークロールのテーパ部に対して圧延中心の反対側に位置するように各中間ロールを配置するようにしたものである。

したがって本発明によれば、十分なプロフィルおよび形状制御能力を備え、かつ強圧下圧延を行なうことが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る圧延機のロール構成を示す正面図、第2図は本発明の一実施例に係る圧延機を示す側面図、第3図は本発明の効果を示す線図である。

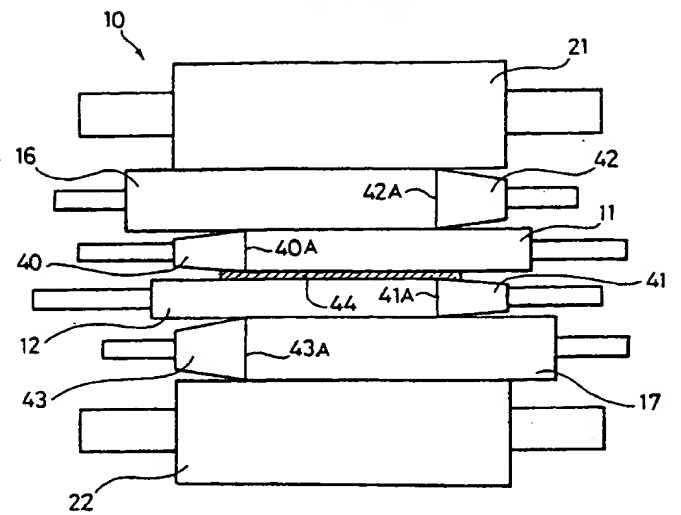
10…圧延機、11、12…ワークロール、16、17…中間ロール、

40、41、42、43…テーパ部、

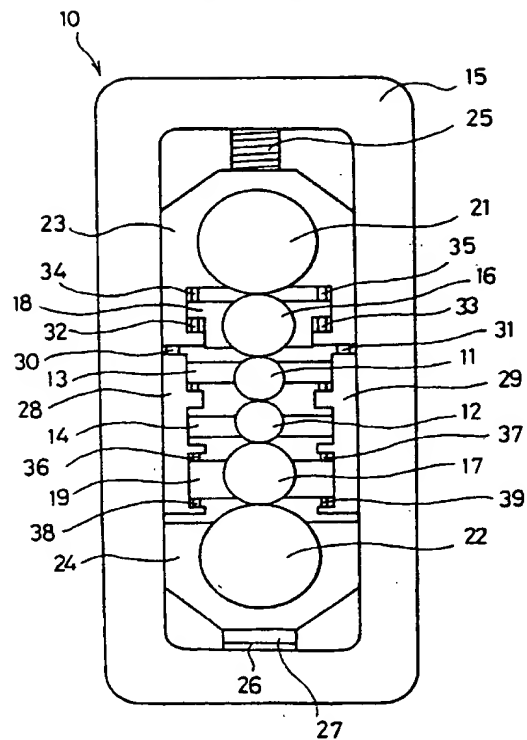
40A、41A、42A、43A…テーパ開始点。

代理人 弁理士 塩川 修治

第1図



第2図



第3図

